

Rec'd PCT/JP 05 DEC 2005

PCT/JP 2004/009051

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

21.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月19日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-294861  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-294861]

|                   |     |
|-------------------|-----|
| REC'D 06 AUG 2004 |     |
| WIPO              | PCT |

出願人 株式会社リコー  
Applicant(s):

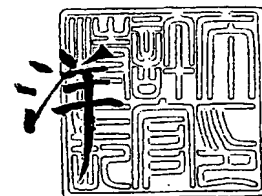


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3064698

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0303531  
【提出日】 平成15年 8月19日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B41J 2/175  
B41J 2/21  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内  
【氏名】 金子 哲也  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内  
【氏名】 佐藤 健司  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代表者】 桜井 正光  
【代理人】  
【識別番号】 230100631  
【弁護士】  
【氏名又は名称】 稲元 富保  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 038793  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9809263

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

ノズルから液滴を吐出する液滴吐出ヘッドと、液体保管用タンクから供給される液体を収容して前記液滴吐出ヘッドに供給するサブタンクとを備えた画像形成装置において、前記サブタンク内の液体の使用量を検出して、この検出結果に応じた前記サブタンクへの液体補充動作を行うことを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有し、前記サブタンク内の液量を次の (1) 式により算出して検出すること特徴とする画像形成装置。

## 【数 1】

$$\text{使用インク量} = \Sigma (\text{滴吐出量} \times \text{吐出回数}) + \Sigma (\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \quad \cdots (1)$$

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の画像形成装置において、前記ヘッドの吐出特性を反映するパラメータに応じて予め設定した補正係数に応じて算出した滴吐出量の総和を補正すること特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、吐出パターン別の液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有し、前記サブタンク内の液量を次の (2) 式により算出して検出すること特徴とする画像形成装置。

## 【数 2】

$$\text{使用インク量} = \Sigma (\text{パターン別滴吐出量} \times \text{パターン別吐出回数}) + \Sigma (\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \quad \cdots (2)$$

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置において、検出された液体使用量  $V$  と予め定めた第 1 基準値  $V_1$ 、第 2 基準値  $V_2$ 、第 3 基準値  $V_3$  ( $V_1 < V_2 < V_3$ ) との比較結果に基づいて、  
 $V \geq V_1$  のとき、ヘッドキャッピング直前にインク補充を行い、  
 $V \geq V_2$  のとき、出力ページ間でのインク補充を行い、  
 $V \geq V_3$  のとき、サブタンクを少なくとも一回大気開放した後、インク補充を行い、負圧を形成することを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置において検出された液体使用量  $V$  と予め定めた第 4 基準値  $V_4$ 、第 5 基準値  $V_5$ 、第 6 基準値  $V_6$  ( $V_4 < V_5 < V_6$ ) との比較結果に基づいて、  
 $V \geq V_4$  のとき、1 ページ出力後、カラーインクでの印字不可能状態へ遷移し、  
 $V \geq V_5$  のとき、1 ページ出力後、黒インクでの印字不可能状態へ遷移し、  
 $V \geq V_6$  のとき、1 ページ内で、全色インクでの印字不可能状態へ遷移することを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記液体の粘度が  $4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以上 ( $20^\circ\text{C}$ ) であることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記液滴吐出ヘッドが圧電素子の変位で液体を吐出させるヘッドであることを特徴とする画像形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特にサブタンクを備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ等の各種画像形成装置として用いられるインクジェット記録装置において、キャリッジ上には液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドに液体であるインクを供給するための小容量のサブタンクを搭載し、液体保管タンクである大容量のメインカートリッジ（メインタンク）を装置本体側に設置し、サブタンクに装置本体側のメインカートリッジからインクを補充供給するようにした装置が知られている。

【0003】

このようなサブタンクとしては、変形可能なフィルムシートにより形成される可動部と、負圧を与えるバネと、インク供給と混入気体を排出する供給排気通路を有し、この供給排気通路を可動部及びバネと干渉しない位置に設けたものがある。

【特許文献1】特開2003-53993号公報

【0004】

また、インクの負圧を維持しながらインク容量に応じて変形するインク室と、インク室の上部に設けられたインク導入部と排気部と、インク室の下部に設けられたインク供給部とを有し、インク導入部には、弾性体で形成され、インク導入路を有する弁座と弁体及び弁体を弁座に圧接してインク導入路を遮断する弾性部材からなる補給弁を有し、排気部には、弾性体で形成され、中央に閉じられたスリットが設けられたシール部を有するものが知られている。

【特許文献2】特開2002-86748号公報

【0005】

一方、インクジェット記録装置においては、インクの増粘、乾燥によるノズルの目詰まりなどを回復するために、所定のタイミングでノズルをキャップでキャッピングしてノズルからインクを吸引することでノズルの状態を回復する回復動作を行うようにしているので、滴吐出動作に限らずインクが消費される。

【特許文献3】特開2002-234189号公報

【特許文献4】特公平8-26514号公報

【0006】

さらに、一般的に、サブタンクを用いない、つまりインクカートリッジ（メインタンク）からそのままヘッドにインクを供給するインクジェット記録装置においては、インクカートリッジのインクがエンド（ニア・エンドを含む。）になったことを検出するようにしており、この場合、複数色のインクの一部がエンドになったような場合にはフルカラー印刷からモノカラー印刷に変更するなどの処理をするようにしたものがある。

【特許文献5】特開平5-270004号公報

【特許文献6】特開平8-156282号公報

【特許文献7】特開2001-71451号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように液体保管タンクとサブタンクとを用いる画像形成装置においては、液滴吐出ヘッドからの液滴吐出によるインクの消費や回復動作によるインクの消費に伴ってサブタンクに液体保管タンクから適切にインクを補充供給しなければならない。

【0008】

また、サブタンクとして上述したような可撓性フィルム状部材と弾性部材とを用いて負

圧を発生させるようにした構造のものにあっては、サブタンクの容量が変化することから、インク残量を精度良く検出することが難しい。

【0009】

さらに、本発明者らの実験によると、サブタンク内の液量が少なくなりすぎると、負圧を発生させるための弾性部材が縮むときと元に戻るときとで容積変化にヒステリシスが生じることが判明した。このヒステリシスが生じた場合、負圧の制御が不安定になって滴吐出特性が不安定、すなわち、噴射曲がりや滴吐出速度のばらつきが生じることになるという課題を生じる。

【0010】

そこで、本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、液体消費量に応じた適切なサブタンクへの液体補充を行うことができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る画像形成装置は、サブタンク内の液体の使用量を検出して、この検出結果に応じたサブタンクへの液体補充動作を行う構成とした。

【0012】

ここで、液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有し、サブタンク内の液量を次の(1)式により算出して検出することが好ましい。

【0013】

【数1】

$$\text{使用インク量} = \Sigma(\text{滴吐出量} \times \text{吐出回数}) + \Sigma(\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \quad \cdots(1)$$

【0014】

この場合、ヘッドの吐出特性を反映するパラメータに応じて予め設定した補正係数に応じて算出した滴吐出量の総和を補正することが好ましい。

【0015】

あるいは、吐出パターン別の液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有し、サブタンク内の液量を次の(2)式により算出して検出することが好ましい。

【0016】

【数2】

$$\text{使用インク量} = \Sigma(\text{パターン別滴吐出量} \times \text{パターン別吐出回数}) + \Sigma(\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \quad \cdots(2)$$

【0017】

また、検出された液体使用量Vと予め定めた第1基準値V1、第2基準値V2、第3基準値V3 ( $V1 < V2 < V3$ ) との比較結果に基づいて、  
V ≥ V1 のとき、ヘッドキャッピング直前にインク補充を行い、  
V ≥ V2 のとき、出力ページ間でのインク補充を行い、  
V ≥ V3 のとき、サブタンクを少なくとも一回大気開放した後、インク補充を行い、負圧形成することが好ましい。

【0018】

さらに、検出された液体使用量Vと予め定めた第4基準値V4、第5基準値V5、第6基準値V6 ( $V4 < V5 < V6$ ) との比較結果に基づいて、  
V ≥ V4 のとき、1ページ出力後、カラーインクでの印字不可能状態へ遷移し、  
V ≥ V5 のとき、1ページ出力後、黒インクでの印字不可能状態へ遷移し、  
V ≥ V6 のとき、1ページ内で、全色インクでの印字不可能状態へ遷移することが好ま

しい。

【0019】

また、液体の粘度が $4\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上（ $20^{\circ}\text{C}$ ）であることが好ましい。さらに、液滴吐出ヘッドは圧電素子の変位で液体を吐出させるヘッドとすることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る画像形成装置によれば、サブタンクの液体消費量に応じた適切な液体補充動作を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置について説明する。図1は同インクジェット記録装置を前方側から見た斜視説明図である。

【0022】

このインクジェット記録装置は、装置本体1と、装置本体1に装着した用紙を装填するための給紙トレイ2と、装置本体1に装着され画像が記録（形成）された用紙をストックするための排紙トレイ3とを備え、さらに、装置本体1の前面4の一端部側には、前面4から前方側に突き出し、上面5よりも低くなったカートリッジ装填部6を有し、このカートリッジ装填部6の上面に操作キーや表示器などの操作部7を配置している。カートリッジ装填部6には液体補充手段としての液体保管用タンク（メインタンク）であるインクカートリッジ10の脱着を行うための開閉可能な前カバー8を有している。

【0023】

次に、このインクジェット記録装置の機構部について図2及び図3を参照して説明する。なお、図2は同機構部の全体構成を説明する概略構成図、図3は同機構部の要部平面説明図である。

【0024】

図示しない左右の側板に横架したガイド部材であるガイドロッド11とステー12とでキャリッジ13を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによって図3で矢示方向に移動走査する。

【0025】

このキャリッジ13には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する4個のインクジェットヘッドからなる記録ヘッド14を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【0026】

記録ヘッド14を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどをインクを吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できるが、ここでは圧電アクチュエータ（圧電素子）をエネルギー発生手段に用いたヘッドを搭載している。また、記録ヘッド14としては各色の液滴を吐出するための複数のノズル列を有する1つのインクジェットヘッドで構成することもできる。

【0027】

また、キャリッジ13には、記録ヘッド14に各色のインクを供給するための各色の液体容器であるサブタンク15を搭載している。このサブタンク15にはインク供給チューブ16を介して前述した各色のメインタンク（インクカートリッジ）10からインクが補充供給される。ここで、メインタンク10は、それぞれ各色に対応してイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色のインクを収容しているが、ブラックインクを収容するメインタンク10は、他のカラーインクを収容するメインタンク10よりもインクの収容容量を大きくしている。

## 【0028】

一方、給紙トレイ3の用紙積載部(圧板)21上に積載した用紙22を給紙するための給紙部として、用紙積載部21から用紙22を1枚ずつ分離給送する半月コロ(給紙コロ)23及び給紙コロ23に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド24を備え、この分離パッド24は給紙コロ23側に付勢されている。

## 【0029】

そして、この給紙部から給紙された用紙22を記録ヘッド14の下方側で搬送するための搬送部として、用紙22を静電吸着して搬送するための搬送ベルト31と、給紙部からガイド25を介して送られる用紙22を搬送ベルト31との間で挟んで搬送するためのカウンタローラ32と、略鉛直上方に送られる用紙22を略90°方向転換させて搬送ベルト31上に俵わせるための搬送ガイド33と、押さえ部材34で搬送ベルト31側に付勢された先端加圧コロ35とを備えている。また、搬送ベルト31表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ36を備えている。

## 【0030】

ここで、搬送ベルト31は、無端状ベルトであり、搬送ローラ37とテンションローラ38との間に掛け渡されて、図3のベルト搬送方向に周回するように構成している。帯電ローラ36は、搬送ベルト31の表層に接触し、搬送ベルト31の回転に従動して回転するように配置され、加圧力として軸の両端に各2.5Nをかけている。

## 【0031】

また、搬送ベルト31の裏側には、記録ヘッド14による印写領域に対応してガイド部材41を配置している。このガイド部材41は、上面が搬送ベルト31を支持する2つのローラ(搬送ローラ37とテンションローラ38)の接線よりも記録ヘッド14側に突出している。これにより、搬送ベルト31は印写領域ではガイド部材41の上面にて押し上げられてガイドされるので、高精度な平面性を維持される。

## 【0032】

さらに、このガイド部材41の搬送ベルト31の裏面と接触する面側には、主走査方向、すなわち搬送方向と直交する方向に複数の溝を形成して、搬送ベルト31との接触面積を少なくし、搬送ベルト31がスムーズにガイド部材41表面に沿って移動できるようにしている。

## 【0033】

さらに、記録ヘッド14で記録された用紙22を排紙するための排紙部として、搬送ベルト31から用紙22を分離するための分離爪51と、排紙ローラ52及び排紙コロ53とを備え、排紙ローラ52の下方に排紙トレイ3を備えている。ここで、排紙ローラ52と排紙コロ53との間から排紙トレイ3までの高さは排紙トレイ3にストックできる量を多くするためにある程度高くしている。

## 【0034】

また、装置本体1の背面部には両面給紙ユニット61が着脱自在に装着されている。この両面給紙ユニット61は搬送ベルト31の逆方向回転で戻される用紙22を取り込んで反転させて再度カウンタローラ32と搬送ベルト11との間に給紙する。また、この両面給紙ユニット61の上面には手差し給紙部62を設けている。

## 【0035】

さらに、図3に示すように、キャリッジ13の走査方向両側の非印字領域には、記録ヘッド14のノズルの状態を維持し、回復するための維持回復機構(以下「サブシステム」という。)71を配置している。このサブシステム71には、記録ヘッド14のノズル面をキャッピングするためのキャップ部材72a、72b、72c、72dと、ノズル面をワイピングするためのワイパーブレード73等を備えている。

## 【0036】

このように構成したインクジェット記録装置においては、給紙トレイ2から用紙22が1枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙22はガイド25で案内され、搬送ベルト31とカウンタローラ32との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド33

で案内されて先端加圧コロ35で搬送ベルト31に押し付けられ、略90°搬送方向を転換される。

#### 【0037】

このとき、図示しない制御回路によって高圧電源から帯電ローラ36に対してプラス出力とマイナス出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト31が交番する帯電電圧パターン、すなわち、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト31上に用紙22が給送されると、用紙22が搬送ベルト31に静電的に吸着され、搬送ベルト31の周回移動によって用紙22が副走査方向に搬送される。

#### 【0038】

そこで、キャリッジ13を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド14を駆動することにより、停止している用紙22にインク滴を吐出して1行分を記録し、用紙22を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙22の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙22を排紙トレイ3に排紙する。

#### 【0039】

また、印字（記録）待機中にはキャリッジ13はサブシステム71側に移動されて、キャップ72a～72dで記録ヘッド14をキャッピングされ、ノズルを湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止し、また、記録開始前、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出する回復動作を行って安定した吐出性能を維持する。

#### 【0040】

次に、この記録装置における液体供給装置であるインク供給装置の詳細について図4ないし図7をも参照して説明する。なお、図4は同インク供給装置に係わる部分の分解斜視説明図、図5はサブタンクの分解斜視説明図、図6は同サブタンクの模式的側面説明図、図7は図6のA-A線に沿う概略断面説明図である。

#### 【0041】

このインク供給装置は、前述したようにキャリッジ13に搭載されて記録ヘッド14にインクを供給する液体容器であるサブタンク15と、このサブタンク15に供給チューブ16を介してインクを供給補充するためのメインタンク（インクカートリッジ）10とによって構成される。

#### 【0042】

サブタンク15は、インクを収容するインク収容部100を形成する容器本体（ケース）101に、インク収容部100の開口を封止する可撓性を有するフィルム状部材102を接着又は溶着などで貼り付けたものであり、ケース本体101とフィルム状部材102との間にはフィルム状部材102を外方に付勢するための弾性部材であるバネ103を介装している。また、フィルム状部材102にはバネ103に対応して膨らみ部102aを形成してその外面に補強部材104を貼り付けている。

#### 【0043】

そして、フィルム状部材102をバネ103に抗して押圧するための負圧レバー106をフィルム状部材102に対して進退できるようにケース101の側部に設けた支持部107、107に揺動可能に取り付けている。

#### 【0044】

また、ケース101にはインク収容部100にインクを補充するためのインク導入路部111を設け、このインク導入路部111とインクカートリッジ10に接続された供給チューブ16とを接続するための連結手段112を着脱自在に装着できるようにしている。インクカートリッジ10とサブタンク15との間にはインクカートリッジ10からサブタンク15にインクを圧送するための図示しない供給ポンプを設けている。

#### 【0045】

さらに、ケース101の下部にはインク収容部100から記録ヘッド14にインクを供給するための連結部材113を取り付け、この連結部材113には記録ヘッド14のインク供給路114を形成し、インク収容部100との間にはフィルタ115を介装している。



## 【0046】

そして、ケース101の上部分にはインク収容部100から空気を出すための空気流路121を形成している。この空気流路121は、インク収容部100に開口が臨む入口流路部分122と、この入口流路部分122に続く流路部分（これを「直交流路部分」という。）123を含み、下流側でケース101に設けた大気開放穴131に連通し、更に大気開放穴131よりも使用状態で下側になる部分に蓄積部126を連続して形成している。

## 【0047】

この大気開放穴131にはサブタンク15内の密閉状態及び大気開放状態を切り替えるための開放手段である大気開放弁機構132を設けている。この大気開放弁機構132はホルダ133内に弁座134、弁体であるボール135及びこのボール135を弁座134側に付勢するスプリング136を収納して構成している。

## 【0048】

また、ケース101の上部にはサブタンク15内の気体の量が所定量以上になったことを検知するための2本の検知電極141、142を装着している。検知電極141、142がいずれもインクに浸されている状態と少なくとも一方がインクに浸されていない状態とで検知電極141、142間の導通状態が変化することによって気体の量を検知することができる。

## 【0049】

さらに、図4に示すように、サブタンク15の負圧レバー106の端部106aを押圧して負圧レバー106を作動させるための弾性部材（スプリング）で非作動状態に付勢した負圧ピン151、大気開放機構132のボール135をスプリング136に抗して押圧して大気開放するための大気開放ピン153を進退可能に配設している。そして、装置本体側には、これらの負圧ピン151、大気開放ピン153を作動させるためのレバー161を備えた駆動ユニット162を配置している。

## 【0050】

このように構成したインク供給装置においては、サブタンク15の負圧レバー106を負圧ピン151でバネ103に抗して作動させた状態でインクをサブタンク15内に補充供給し、その後負圧レバー106を解除することでバネ103によって可撓性フィルム状部材102が復元することでサブタンク15内（インク収容部100内）の容積が増加し、このとき大気開放弁機構132を閉じていることで、インク収容部100内に負圧を発生させることができる。

## 【0051】

また、大気開放機構132のボール135を大気開放ピン153で押圧することによって大気開放穴131を開口することができ、この状態でインク収容部100内にインクを補充供給することによってインク収容部100内の空気を空気流路121を通じて大気開放穴131から外部に排出することができる。

## 【0052】

なお、サブタンク15の大気開放を行ってインクを補充供給するための構成としては、上記以外に、次の構成とすることもできる。

すなわち、上記の負圧レバー106を押圧する負圧ピン151を用いなくて、負圧レバー106を満タン検知のために用いる構成である。この場合、負圧レバー106の端部106aは単なる検知端となって図示しないセンサで検知される。

## 【0053】

これを具体的に説明すると、ここで、大気開放充填の動作について図11を参照して説明すると、駆動ユニット162で大気開放ピン153を作動させて、サブタンク15の大気開放弁機構132を開状態にすることにより、サブタンク15内を大気解放状態にする。サブタンク15は大気開放されることで、バネ103の復元力によりフィルム状部材102が外方に押されるので、サブタンク15の容量が増加する。

## 【0054】

この状態で、インクカートリッジ10から送液機構によってインクをサブタンク15に送液して補充供給する。その後、大気開放弁機構132を閉状態にしてサブタンク15内を大気開放から遮断した状態にする。そして、サブシステム71のキャップ部材72aで対応するヘッド14のノズル面をキャッピングしモータ231を駆動して図示しない吸引ポンプを作動させ、インクを供給したサブタンク15について、記録ヘッド14のノズル側から吸引を行って、所定量のインクを排出する。これによって、サブタンク15のフィルム状部材102がスプリング103の付勢力に抗して内方に変形してサブタンク15の容積が減少し、初期負圧が発生する。

## 【0055】

その後、負圧レバー106の端部106aの位置を図示しない満タン検知センサによって検知して記憶し、以後の大気開放を行うサブタンク15へのインクの充填は負圧レバー106の端部106aが記憶された位置になるまでインクの供給を行う。

## 【0056】

また、蓄積部126の作用について説明すると、装置本体が傾けられたり、あるいは、揺らされたりするなどしたときには、空気流路121内にインクが侵入する可能性が高くなる。そこで、空気流路121から侵入したインクを蓄積部126に蓄積できるようにして、輸送時に落下等されインクが侵入しても、大気解放口131及びこれに開閉する大気開放機構132内にインクが侵入することを防止している。

## 【0057】

次に、サブシステム71の構成について図8及び図9をも参照して説明する。なお、同8は同システムの平面説明図、図9は同じく模式的概略構成図である。

フレーム211には、2つのキャップホルダ212A、212Bと、空吐出受け213と、清浄化手段としての弾性体を含むワイピング部材であるワイパーブレード73と、キャリッジロック215とがそれぞれ昇降可能に保持されている。

## 【0058】

キャップホルダ212A、212B（以下両者を併せて「キャップホルダ212」という。）には、2つの記録ヘッド14のノズル面をそれぞれキャッピングする2つのキャップ72a、72b、72c、72d（以下これらを「キャップ72」という。）を保持している。

## 【0059】

ここで、印字領域に最も近い側のキャップホルダ212Aに保持したキャップ72aにはチューブ219を介して吸引手段であるチューブポンプ（吸引ポンプ）220を接続し、その他のキャップ72b、72c、72dはチューブポンプ220を接続していない。すなわち、キャップ72aのみを回復及び保湿用キャップとし、その他のキャップ72b、72c、72dはいずれも単なる保湿用キャップとしている。したがって、記録ヘッド14の回復動作を行うときには、回復動作を行うヘッド14をキャップ72aによってキャッピング可能な位置に選択的に移動する。

## 【0060】

また、これらのキャップホルダ212A、212Bの下方にはカム軸221を回転可能に配置し、このカム軸221には、キャップホルダ212A、212Bを昇降させるためのキャップカム222A、222Bと、ワイパーブレード73を昇降させるためのワイパーカム224、キャリッジロック215をキャリッジロックアーム217を介して昇降させるためのキャリッジロックカム225をそれぞれ設けている。

## 【0061】

さらに、ワイパーブレード73の印字領域側にはワイパーブレード73を清浄化するためのワイパークリーナ218を矢示方向に揺動可能で、図示しないスプリングでワイパーブレード73から離れる方向に付勢して配置し、カム軸221にはこのワイパークリーナ218を揺動させるためのワイパークリーナカム228を設けている。

## 【0062】

ここで、キャップ72はキャップカム222A、222Bにより昇降させられる。ワイパーブレード73はワイパーカム224に昇降させられ、下降時にワイパークリーナ218が進出して、このワイパークリーナ218と空吐出受け213とに挟まれながら下降することで、ワイパーブレード214に付着したインクが空吐出受け213に掻き落とされる。

**【0063】**

キャリッジロック215は図示しない圧縮バネによって上方（ロック方向）に付勢されて、キャリッジロックアーム217で昇降させられる。

**【0064】**

そして、チューブポンプ220及びカム軸221を回転駆動するために、モータ231の回転をモータ軸231aに設けたモータギヤ232に、チューブポンプ220のポンプ軸220aに設けたポンプギヤ233を噛み合わせ、更にこのポンプギヤ233と一体の中間ギヤ234に中間ギヤ235を介して一方向クラッチ237付きの中間ギヤ236を噛み合わせ、この中間ギヤ236と同軸の中間ギヤ238に中間ギヤ239を介してカム軸221に固定したカムギヤ240を噛み合わせている。

**【0065】**

また、カム軸221にはホームポジションを検出するためのホームポジションセンサ用カム241を設け、このサブシステム71に設けた図示しないホームポジションセンサにてキャップ72が最下端に来たときにホームポジションレバー（不図示）を作動させ、センサが開状態になってモータ231（ポンプ220以外）のホームポジションを検知する。なお、電源オン時には、キャップ72（キャップホルダ212）の位置に関係なく上下（昇降）し、移動開始までは位置検出を行わず、キャップ72のホーム位置（上昇途中）を検知した後に、定められた量を移動して最下端へ移動する。その後、キャリッジが左右に移動して位置検出後キャップ位置に戻り、記録ヘッド14がキャッピングされる。

**【0066】**

このサブシステム71においては、モータ231が正転することによってモータギヤ232、中間ギヤ233、ポンプギヤ234、中間ギヤ235、236までが回転し、チューブポンプ220の軸220aが回転することでチューブポンプ220が作動して、回復・保湿用キャップ72a内を吸引する。その他のギヤ238以降は一方向クラッチ237によって回転が遮断されるので回転（作動）しない。

**【0067】**

モータ231が逆転することによって、一方向クラッチ237が連結されるので、モータ231の回転が、モータギヤ232、中間ギヤ233、ポンプギヤ234、中間ギヤ235、236、238、239を経てカムギヤ240に伝達され、カム軸221が回転する。このとき、チューブポンプ220はポンプ軸220aの逆転では回転しない構造となっている。

**【0068】**

そこで、回復動作を行う記録ヘッド14をキャップ72aの位置にした状態で、モータ231を逆転してカム軸221を回転させてキャップ72aを上昇させて記録ヘッド14のノズル面をキャッピングし、モータ231を正転してチューブポンプ220を作動させて記録ヘッド14のノズルから吸引する第1工程を行う。

**【0069】**

この第1工程に引き続いて、モータ231を逆転させることでカム軸221を回転させ、これにより、キャップ72aを記録ヘッド14のノズル面から離間させる第2工程を行う。この第2工程に引き続いて、ワイパーブレード73がワイピング位置（ノズル面と接触する位置）に上昇し、この状態でキャリッジ13を移動させることにより、記録ヘッド14のノズル面をワイパーブレード73で拭きとって清浄化した後、ワイパーブレード73を下降させてノズル面から離間させる第3工程を行う。

**【0070】**

この第3工程に引き続いて、チューブポンプ220を作動させてキャップ72a内のイ

ンクを吸引する第4工程を行う。

【0071】

このようなサブシステム71の回復動作によって吸引ポンプ220で吸引されたインク、あるいはワイパーブレード73に付着してワイパークリーナ218でワイパーブレード73から除去されたインクは、廃インクとなって、図示しない廃液貯留タンクに排出される。

【0072】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図10を参照して説明する。なお、同図は同制御部の全体ブロック説明図である。

この制御部280は、装置全体の制御を司るCPU281と、CPU281が実行するプログラム、その他の固定データを格納するROM282と、画像データ等を一時格納するRAM283と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための不揮発性メモリ(NVRAM)284と、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するASIC285とを備えている。

【0073】

ここで、本発明に係る滴吐出量及び吸引量に関する情報、吐出パターン別の滴吐出量及び吸引量に関する情報、及びサブタンク15の満タン容量に関する情報はROM282に格納保持している。別な形態として、これら情報は、ソフト的にホスト側のプリンタドライバ内部に格納保持することも可能である。これら情報を元に(1)式、(2)式によって求められる使用インク量は、不揮発性メモリ284に格納保持される。

【0074】

また、この制御部は、ホスト側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F286と、記録ヘッド14を駆動制御するためのヘッド駆動制御部287及びヘッドドライバ288と、主走査モータ290を駆動するための主走査モータ駆動部291と、副走査モータ292を駆動するための副走査モータ駆動部293、サブシステム71のモータを駆動するためのサブシステム駆動部294と、サブタンク15の負圧及び大気開放を行う駆動ユニット162を駆動するためのサブタンク駆動部295と、サブタンク15の検知電極141、142の検知信号及び図示しない各種センサからの検知信号を入力するためのI/O296などを備えている。

【0075】

また、この制御部280には、この装置に必要な情報の入力及び表示をおこなうための操作パネル297が接続されている。

【0076】

制御部280は、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト側からの印刷データ等をケーブル或いはネットを介してI/F286で受信する。

【0077】

そして、CPU281は、I/F286に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC285にて必要な画像処理、データの並び替え処理等を行ってヘッド駆動制御部287に画像データを転送する。なお、画像出力するためのドットパターンデータの生成は、例えばROM282にフォントデータを格納して行っても良いし、ホスト側のプリンタドライバで画像データをビットマップデータに展開してこの装置に転送するようにしても良い。

【0078】

ヘッド駆動制御部287は、記録ヘッド14の1行分に相当する画像データ(ドットパターンデータ)を受け取ると、この1行分のドットパターンデータを、クロック信号に同期して、ヘッドドライバ288にシリアルデータで送出し、また所定のタイミングでラッチ信号をヘッドドライバ288に送出する。

【0079】

このヘッド駆動制御部 287 は、駆動波形（駆動信号）のパターンデータを格納した ROM（ROM 282 で構成することもできる。）と、この ROM から読出される駆動波形のデータを D/A 変換する D/A 変換器を含む波形生成回路及びアンプ等で構成される駆動波形発生回路を含む。

【0080】

また、ヘッドドライバ 288 は、ヘッド駆動制御部 287 からのクロック信号及び画像データであるシリアルデータを入力するシフトレジスタと、シフトレジスタのレジスト値をヘッド駆動制御部 287 からのラッチ信号でラッチするラッチ回路と、ラッチ回路の出力値をレベル変化するレベル変換回路（レベルシフタ）と、このレベルシフタでオン/オフが制御されるアナログスイッチアレイ（スイッチ手段）等を含み、アナログスイッチアレイのオン/オフを制御することで駆動波形に含まれる所要の駆動波形を選択的に記録ヘッド 14 のアクチュエータ手段に印加してヘッドを駆動する。

【0081】

ここで、CPU 281 は、記録ヘッド 14 から吐出する液滴の数をカウントすることによって消費される液量を計測する。この場合、吐出パターンに応じた滴吐出量を格納している場合には、各パターン別の吐出回数（滴数）をカウントすることによって消費される液量（インクの使用量）を計測する。

【0082】

すなわち、液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有している場合には、使用インク量（使用量 V）を次の（1）式により算出して検出することができる。

【0083】

【数 3】

$$\text{使用インク量} = \Sigma(\text{滴吐出量} \times \text{吐出回数}) + \Sigma(\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \quad \dots(1)$$

【0084】

つまり、サブタンク 15 は可撓性フィルム状部材と弾性部材とを用いて塑性構造体であるためにサブタンク 15 自体に液量を正確に検出する手段を設けることが困難である。そこで、滴吐出量と吐出回数から得られる滴吐出に伴う使用量と回復動作（吸引）に伴う使用量とを加算すること消費されたインク量を、簡便に、かつ、精度良く計測することができる。なお、吐出量や吸引量が複数水準存在する場合は、個々の量と回数の積の総和を求めることになる。

【0085】

この場合、実際のヘッドでは、ヘッド間によって滴吐出量にばらつきがある。そこで、ヘッドの滴吐出特性を反映するパラメータに応じて予め設定された係数によって滴吐出量の算出値を補正することが好ましい。すなわち、大きな滴が出るヘッドでは滴の数を少なくし、逆に小さな滴が出るヘッドでは滴の数を大きくする補正を行うことによって、装置間及び各色のヘッド間でのばらつきを低減して、均質な画像出力を行えるようにする。

【0086】

また、吐出パターン別の液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有している場合には、使用インク量を次の（2）式により算出して検出する。

【0087】

【数 4】

$$\text{使用インク量} = \Sigma(\text{パターン別滴吐出量} \times \text{パターン別吐出回数}) + \Sigma(\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \quad \dots(2)$$

【0088】

例えば、階調印刷を行う場合には階調パターンに応じた吐出量データをもともと保有しているのので、その吐出量データと階調発生回数とを掛け合わせることで、滴吐出量と吐出回数とを掛け合わせるよりも、より精度の高い液量の検出（算出）を行うことができる。前述した（１）式とこの（２）式との違いは、（１）式では吐出量の周波数特性等により差異が生じやすいが、（２）式では予め吐出パターンごとに周波数特性込みの吐出量を求めておき、これを用いて使用インク量を求めることで、より精度の高い検出を行うことができるという点である。

#### 【0089】

次に、この記録装置におけるサブタンク15へのインク補充供給動作（維持供給動作）について図11及び図12をも参照して説明する。

まず、図11に示すように、印刷処理中で、1枚印刷が完了したときに、前述したように計測している各色のインクの使用量 $V$ を読み込んで、使用量 $V$ を予め定めた第3基準値 $V_3$ と比較して $V \geq V_3$ か否かを判別する。なお、ここでいう「1枚印刷」とは1ページの意味であり、両面印刷の場合には片面1ページを意味する（以下同じである。）。

#### 【0090】

そして、1以上の色のインクについて、判別結果が $V \geq V_3$ であれば、該当色（ $V \geq V_3$ になった色）のサブタンク15については、大気開放弁機構132を作動させて少なくとも1回サブタンク15の大気開放を行ない、メインタンク（インクカートリッジ）10からインクを補充供給（この補充供給を「大気開放充填」という。）し、負圧を形成する。他の色（ $V \geq V_3$ になっていない色）のサブタンク15については、大気開放を行うことなくメインタンク10からインクを補充供給する（この補充供給を「通常充填」という。）。その後、印刷処理を続行する。

#### 【0091】

使用インク量が $V_3$ 以上の場合、通常充填では負圧を発生させるための弾性部材が元に戻るときに容積ヒステリシスが生じ、負圧の制御不良により滴吐出特性が不安定となってしまう場合があった。そこで、本発明のように大気開放充填によりヒステリシスを解消し、インクを補充した後、負圧形成することで安定な吐出特性を得ることができるようになった。

#### 【0092】

これに対して、すべての色のインクについて、判別結果が $V \geq V_3$ でなければ、使用量 $V$ と第2基準値（ $V_2 < V_3$ ）とを比較して $V \geq V_2$ か否かを判別する。そして、 $V \geq V_2$ となっている色のインクがあれば、すべての色のインクのサブタンク15について通常充填を行った後、印刷処理を続行する。

#### 【0093】

また、図12に示すように、印刷処理が終了したときには、印刷後所定時間を経過したときに、各色のインクの使用量 $V$ を読み込んで、使用量 $V$ を予め定めた第1基準値 $V_1$ と比較して $V \geq V_1$ か否かを判別する。

#### 【0094】

そして、1以上の色のインクについて、判別結果が $V \geq V_1$ であれば、該当色（ $V \geq V_1$ になった色）のサブタンク15については、記録ヘッド14のノズル面をキャッピングする直前に通常充填を行う。

#### 【0095】

ここで、 $V_1$ を比較的小さめに設定することにより、印刷待機になる前にサブタンク15をインクで満たし気味にしておくことが可能になる。この場合は印刷終了時のインク補充動作であり、印刷の妨げになることもない。逆に、 $V_2$ 以上使用した場合は、 $V_3$ 超過にならないように1ページ出力し終えた時点で速やかに補充動作を実施する。このような組み合わせにより、インク使用量に応じて、時間やインクのロスを抑え、安定な吐出特性を確保することができる。

#### 【0096】

具体的には、インク消費量（使用量） $V$ （ml）に対応したカウンタを有しており、第

1基準値 $V_1$ を0.5、第2基準値 $V_2$ を3.0、第3基準値 $V_3$ を4.0に設定して、印刷後所定時間経過したときに $V \geq 0.5$ であればキャッピング直前で該当色のみ通常充填を行い、1枚印刷完了時に、 $3.0 > V \geq 4.0$ であれば全ての色について通常充填を行った後印刷を続行し、 $V \geq 4.0$ であれば、該当色については大気開放充填を、他の色については通常充填を行った後、印刷を続行するようにしている。

#### 【0097】

なお、メインタンク10からサブタンク15へのインクの補充供給は、図示しない供給ポンプを作動させて行う。また、上記のサブタンク15へのインクの補充供給動作はメインタンクが空でない場合に行うことになる。補充が完了した時点で、使用インク量をゼロリセットする。メインタンクが空の場合は、補充供給動作を実行しないため使用インク量はゼロリセットされない。

#### 【0098】

次に、インクエンドの判定動作について図13を参照して説明する。

ここでは、印刷処理中において、1スキャン（キャリッジ13の1走査）を行ったときに使用量 $V$ を読み込んで、使用量 $V$ を予め定めた第6基準値 $V_6$ と比較して $V \geq V_6$ か否かを判別する。

#### 【0099】

このとき、1以上の色のインクについて、判別結果が $V \geq V_6$ であれば、印刷を中止して、強制排紙を行い、インクカートリッジ10が交換されるまで待機する状態に移行する。つまり、1ページ内で、全色インクでの印字不可能状態へ遷移する。

#### 【0100】

そして、1枚印刷が完了したときには、ブラックインクの使用量 $V_k$ を予め定めた第5基準値 $V_5$ （ $V_5 < V_6$ ）と比較して $V_k \geq V_5$ か否かを判別する。このとき、 $V_k \geq V_5$ であれば、ブラックインクのインクカートリッジ10が交換されるまで待機する状態に移行する。つまり、1ページ出力後、黒インクでの印字不可能状態へ遷移する。

#### 【0101】

また、 $V_k \geq V_5$ でなければ、もしくは図示しないが $V_k \geq V_5$ でブラックインクのインクカートリッジ10の交換待ち状態に移行したまま、カラーインクの使用量 $V_c$ を予め定めた第4基準値 $V_4$ （ $V_4 < V_5$ ）と比較して $V_c \geq V_4$ か否かを判別する。このとき、いずれかのカラーインクについて $V_c \geq V_4$ であれば、当該カラーインクのインクカートリッジ10が交換されるまで待機する状態に移行する。つまり、1ページ出力後、カラーインクでの印字不可能状態へ遷移する。

#### 【0102】

具体的には、インク消費量（使用量） $V$ （ml）に対応したカウンタを有しており、第4基準値 $V_4$ を5.0、第5基準値 $V_5$ を5.5、第6基準値 $V_6$ を5.8に設定して、1枚印刷完了後 $V_c \geq 5.0$ であればカラーインクのインクカートリッジの交換待ち状態に遷移し、1枚印刷完了後 $V_k \geq 5.5$ であればブラックインクのインクカートリッジの交換待ち状態に遷移し、また、1スキャン印刷完了後 $V \geq 5.8$ であれば印刷を中止し、強制排紙を行って、インクカートリッジの交換待ちの状態に遷移するようにしている。

#### 【0103】

なお、第1ないし第3基準値と第4ないし第6基準値との関係については、第1ないし第3基準値がサブタンクへのインク補充供給に関するものであるのに対し、第4ないし第6基準値がメインタンク（インクカートリッジ）のインクエンドに関するものであるもので、相対的に、第1ないし第3基準値よりも第4ないし第6基準値が大きくなる。また、第4基準値と第5基準値とでは、想定される用途により、基準値の大小関係が定められている。すなわちモノクロ画像としてはテキスト主体の文書が想定され、一方、カラー画像としては写真やグラフィックスなどが想定される。一般にテキスト文書は少量、写真・グラフィックスは多量消費の場合が多く、ページ内でインクが枯渇しないようにするために、カラーのインクエンド判定のための第4基準値をブラックインクのインクエンドを判定するための第5基準値よりも小さめに設定することが有用である。

## 【0104】

ただし、すべての色のインクカートリッジの容量を同じにする場合には、第4基準値と第5基準値の区別は不要であり、また、ブラックインク以外のカラーインクの一部の色のインクカートリッジの容量を他の色のインクカートリッジの容量よりも大きくする場合に、はそれに応じて基準値を設定すればよい。

## 【0105】

なお、上記実施形態においては、本発明をインクジェット記録装置に適用した例で説明したが、プリンタ、ファクシミリ装置、複写装置、プリンタ/ファックス/コピー複合機などにも適用することができ、また、インク以外の液体を用いた画像形成装置、それに用いる液体吐出装置などにも適用することができる。

## 【0106】

次に、この画像形成装置で用いている液体であるインクの一例について説明するが、これに限られるものでないことはもちろんである。

まず、インクは、25℃における静的表面張力 $\gamma$ が $\gamma \geq 20$ であることが好ましい。これにより、吐出安定性を確保することができる。

## 【0107】

つまり、25℃における静的表面張力 $\gamma$ が、 $\gamma \geq 20$ であれば、液滴が正常に形成されるため、鮮明な画像を形成することができる。逆に $20 > \gamma$ の場合、インクがノズル面に対して完全に濡れるか、あるいは低めの接触角を示すため、ノズル近傍にインクが溢れ出てしまう。この状態ではノズルに正常なメニスカスが形成されないため、液滴が正常に形成されず、吐出方向が曲がってしまったり、不要な小滴（サテライト滴）が発生したり、ミストが発生したり、最悪の場合液滴が吐出されないなどの不具合が生じる。このような状態では狙いの画素を形成することができないため、画像欠陥が生じてしまうおそれがある。

## 【0108】

インクには色材を含有している。色材は、溶解した状態で含有させても良いし、分散させた状態で含有させても良い。この場合、溶解した状態で用いられる色材としては、染料が好ましい。また、分散した状態で用いられる色材としては、顔料、あるいは溶媒に対して溶解性が低い染料が挙げられる。顔料を用いることで、高い耐光性、耐水性を得ることができる。

## 【0109】

これらの中では、色材を分散した状態で含有させることが好ましい。つまり、色材を分散した状態で含有させると、記録媒体（用紙）に着弾した瞬間にpH変化が生じて色材の分散が破壊され色材が凝集する、あるいは、色材が記録媒体の繊維の目に引っかかり遠くまで流れ出さない現象が生じる。このような現象が生じる結果、フェザリングやカラーブリードを抑制することができ、鮮明な画像を得ることができる。

## 【0110】

逆に、色材を溶解した状態で含有させると、記録媒体に着弾した瞬間にpH変化が生じて溶解した色材は容易には析出しないため色材は凝集しない。また、色材が溶解した状態ではインクが記録媒体に浸透した際に繊維の目に引っかかることなく遠くまで流れ出てしまう。このような現象が生じる結果、フェザリングやカラーブリードが生じてしまい、不鮮明な画像になるおそれがある。

## 【0111】

使用できる染料としては、カラーインデックスにおいて酸性染料、直接染料、反応性染料、食用染料に分類される染料で、耐水、耐光性が優れたものが挙げられる。また、これら染料は複数種類を混合して用いても良いし、あるいは顔料等の他の色素と混合して用いても良い。これらは効果が阻害されない範囲で添加される。

## 【0112】

これら染料を具体的に挙げれば、酸性染料及び食用染料としては、  
C. I. アシッドイエロー17、23、42、44、79、142、



C. I. アシッドレッド1、8、13、14、18、26、27、35、37、42、52、82、87、89、92、97、106、111、114、115、134、186、249、254、289、

C. I. アシッドブルー9、29、45、92、249

C. I. アシッドブラック1、2

などを挙げるができる。

【0113】

直接染料としては、

C. I. ダイレクトイエロー1、12、24、26、33、44、50、86、120、132、142、144、

C. I. ダイレクトレッド1、4、9、13、17、20、28、31、39、80、81、83、89、225、227、

C. I. ダイレクトオレンジ26、29、62、102、

C. I. ダイレクトブルー1、2、6、15、22、25、71、76、79、86、87、90、98、163、165、199、202、

C. I. ダイレクトブラック19、22、32、38、51、56、71、74、75、77、154、168、171

などを挙げるができる。

【0114】

反応染料としては、

C. I. リアクティブブラック3、4、7、11、12、17、

C. I. リアクティブイエロー1、5、11、13、14、20、21、22、25、40、47、51、55、65、67、

C. I. リアクティブレッド1、14、17、25、26、32、37、44、46、55、60、66、74、79、96、97、

C. I. リアクティブブルー1、2、7、14、15、23、32、35、38、41、63、80、95

などを挙げるができる。

【0115】

特に酸性染料及び直接染料が好ましく用いることができる。

【0116】

使用できる顔料としては、具体的には以下のものが挙げられる。この場合、これら顔料は複数種類を混合して用いても良いし、あるいは染料等の他の色素と混合して用いても良い。

【0117】

有機顔料としては、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノン系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、ローダミンBレーキ顔料、カーボンブラックなどが挙げられる。

【0118】

また、前記顔料は、粒子径が0.01~0.15  $\mu\text{m}$ の粒子状として使用するのが好ましい。

【0119】

無機顔料としては、酸化鉄、酸化チタン、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウム、バリウムイエロー、紺青、カドミウムレッド、クロムイエロー、金属粉が挙げられる。有機顔料としては、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノン系、キナクリドン系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、ローダミンBレーキ顔料、カーボンブラックなどが挙げられる。

【0120】

また、これらの顔料の粒子径は0.01から0.15  $\mu\text{m}$ で用いることが好ましい。0

・0.1 μm以下では隠蔽力が低下し濃度が低く、また、耐光性が低下し、高分子染料系と混合した際のインクの耐光性が従来の染料系と同等となってしまう。また、0.15 μm以上では、ヘッドの目詰まりやフィルタでの目詰まりが発生し、吐出安定性を得ることができないおそれがある。

#### 【0121】

インクには、インクを所望の物性にするため、またインクの乾燥を防止して吐出不良を防止するため、また、色材の溶解安定性、分散安定性を向上させるためなどの目的から、次の水溶性有機溶媒を使用することが好ましい。

#### 【0122】

すなわち、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、1, 5-ペンタンジオール、1, 5-ヘキサジオール、グリセロール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 3-ブタントリオール、ペトリオール等の多価アルコール類、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル類、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル等の多価アルコールアリールエーテル類、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、1, 3-ジメチルイミダゾリジノン、ε-カプロラクタム等の含窒素複素環化合物、ホルミアミド、N-メチルホルムアミド、N, N-ジメチルホルムアミド等のアミド類、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等のアミン類、ジメチルスルホキシド、スルホラン、チオジエタノール等の含硫黄化合物類、プロピレンカーボネート、炭酸エチレン、γ-ブチロラクトンである。これらの溶媒は水と共に単独もしくは複数混合して用いられる。

#### 【0123】

これらの中で特に好ましいものは、ジエチレングリコール、チオジエタノール、ポリエチレングリコール200~600、トリエチレングリコール、グリセロール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、ペトリオール、1, 5-ペンタンジオール、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチルピロリドン、2-ピロリドン、1, 3-ジメチルイミダゾリジノンである。これらを用いることにより色材の高い溶解性あるいは高い分散性と水分蒸発により噴射特性不良の防止に対して優れた効果が得られる。

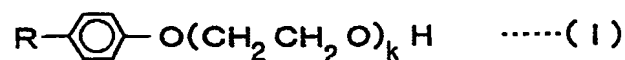
#### 【0124】

また、インクは、浸透剤を含有することが好ましい。

浸透剤はインクと記録媒体の濡れ性を向上させ、浸透速度を調整する目的で添加される。浸透剤としては、下記式(I)~(IV)で表わされるものが好ましい。すなわち、下記式(I)のポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル系界面活性剤、式(II)のアセチレングリコール系界面活性剤、下記式(III)のポリオキシエチレンアルキルエーテル系界面活性剤ならびに式(IV)のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル系界面活性剤は、液の表面張力を低下させることができるので、濡れ性を向上させ、浸透速度を高めることができる。

#### 【0125】

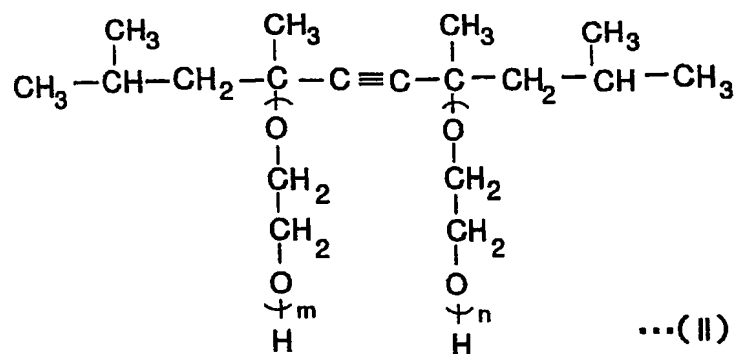
##### 【化1】



(Rは分岐していても良い炭素数6～14の炭化水素鎖、k: 5～20)

【0126】

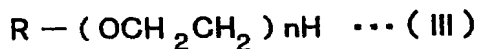
【化2】



(m, n ≤ 20, 0 < m + n ≤ 40)

【0127】

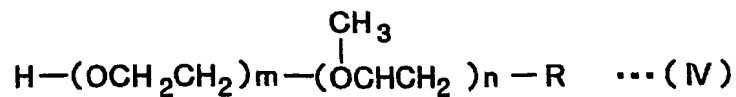
【化3】



(Rは分岐していてもよい炭素数6～14の炭化水素鎖、nは5～20)

【0128】

【化4】



(Rは炭素数6～14の炭化水素鎖、m, nは20以下の数)

【0129】

前記式(I)～(IV)の化合物以外では、例えばジエチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノアリルエーテル、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、

出証特2004-3064698

ーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールクロロフェニルエーテル等の多価アルコールのアルキル及びアリールエーテル類、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロック共重合体等のノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、エタノール、2-プロパノール等の低級アルコール類を用いることができるが、特にジエチレングリコールモノブチルエーテルが好ましい。

#### 【0130】

また、インクには、インクに接する部材の溶出、腐食を防止する目的でpH調整剤、あるいは防錆剤を添加することが好ましい。pH調整剤としては、調合されるインクに悪影響を及ぼさずにpHを6以上に調整できるものであれば、任意の物質を用いることができる。例えば、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアミン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属元素の水酸化物、水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩等が挙げられる。防錆剤としては、例えば、酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオジグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライト等がある。

#### 【0131】

さらに、インクには、防腐防黴を目的として防腐防黴剤を添加することが好ましい。防腐防黴剤としてはデヒドロ酢酸ナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、イソチアゾリン系化合物、安息香酸ナトリウム、ベンタクロフェノールナトリウム等が使用できる。

#### 【0132】

さらにまた、インクには、不要な泡立ちを抑制するために消泡剤を添加することが好ましい。消泡剤としては、シリコン系の消泡剤が好ましく用いられる。一般にシリコン系消泡剤には、オイル型、コンパウンド型、自己乳化型、エマルジョン型などがあるが、水系での使用を考慮すると、自己乳化型、もしくはエマルジョン型を用いることが、信頼性を確保する上で好ましい。また、アミノ変性、カルビノール変性、メタクリル変性、ポリエーテル変性、アルキル変性、高級脂肪酸エステル変性、アルキレンオキサイド変性、等の変性シリコン系消泡剤を使用しても良い。

#### 【0133】

市販のシリコン系消泡剤で入手可能なものとしては、信越化学工業(株)のシリコーン消泡剤(KS508、KS531、KM72、KM85など:商品名)、東レ・ダウ・コーニング(株)のシリコーン消泡剤(Q2-3183A、SH5510など:商品名)、日本ユニカー(株)のシリコーン消泡剤(SAG30など:商品名)、旭電化工業(株)の消泡剤(アデカノールシリーズ:商品名)などが挙げられる。

#### 【0134】

そして、インクとしては、20℃における粘度が4mPa・sec以上のものであることが好ましい。この4mPa・secの範囲とすることで、インクの跳ね返りによるミストを防止するとともに、吐出安定性を確保することができ、更に鮮明な画像を得ることができる。

#### 【0135】

ただし、粘度が高いほどインク中の気泡が排出しにくくなる傾向があり、サブタンクを用いたインク供給システム(サブタンクシステム)を採用した場合には、気泡対策が重要になる。本発明のようにサブタンク内の気体量や液体量によって大気開放を行うことで、このような不具合発生を防ぐことが可能になる。

#### 【0136】

本発明によれば、使用インク量に応じて適切なインク補充動作を行うことができ、その結果、インクや時間のロスを最小限に抑え、かつ、経時安定性に優れた画像形成装置を提供することができる。すなわち、使用インク量が少ない場合は、一連の印刷指示を妨げないタイミングで真に充填を必要としているインクのみ充填を実行し、使用インク量がある

程度多いと、一連の印刷指示動作中であってもいったん中断し全色に充填動作を実行、さらに使用インク量が多い場合には、サブタンク機構の安定性を確保するために大気開放充填動作を実行する。

【図面の簡単な説明】

【0137】

【図1】本発明に係る画像形成装置の実施形態としてのインクジェット記録装置の前方側から見た斜視説明図である。

【図2】同記録装置の機構部の概略を示す構成図である。

【図3】同機構部の要部平面説明図である。

【図4】インク供給装置に係わる部分の分解斜視説明図である。

【図5】サブタンクの分解斜視説明図である。

【図6】同サブタンクの模式的側面説明図である。

【図7】図6のA-A線に沿う概略断面説明図である。

【図8】サブシステムの平面説明図である。

【図9】同システムの概略構成図である。

【図10】同記録装置の制御部の概略ブロック説明図である。

【図11】同記録装置におけるサブタンクへの補充供給動作の説明に供するフロー図である。

【図12】同じくサブタンクへの補充供給動作の説明に供するフロー図である。

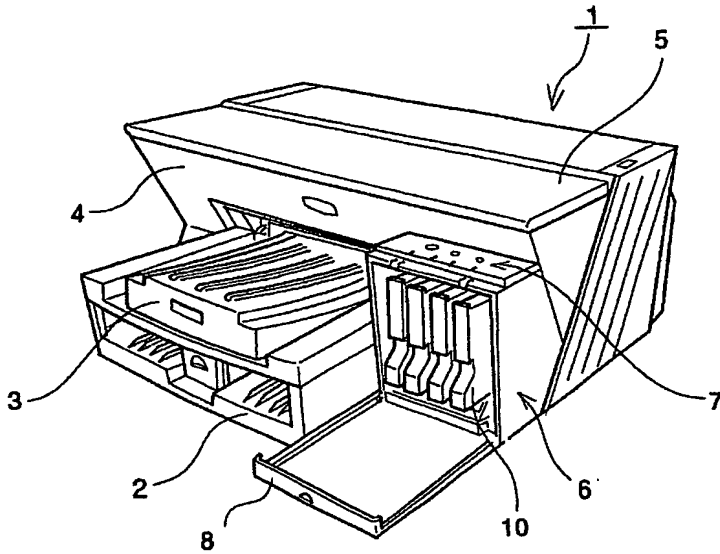
【図13】同記録装置におけるインクエンドの判定動作の説明に供するフロー図である。

【符号の説明】

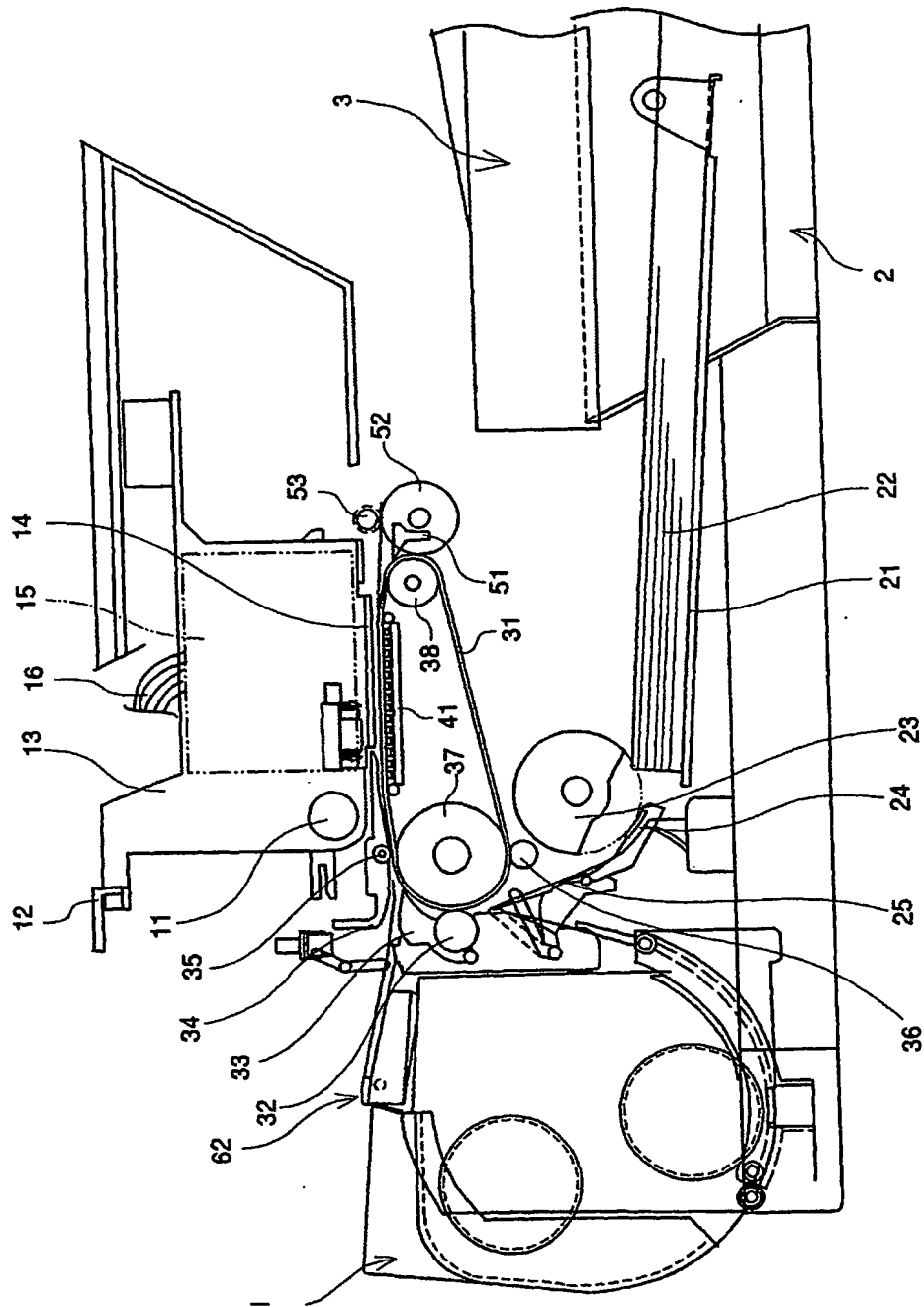
【0138】

- 10…インクカートリッジ
- 13…キャリッジ
- 14…記録ヘッド
- 15…サブタンク
- 71…サブシステム
- 72a～72d…キャップ
- 100…インク収容部
- 102…可撓性フィルム部材
- 103…弾性部材
- 132…大気開放弁機構
- 220…吸引ポンプ

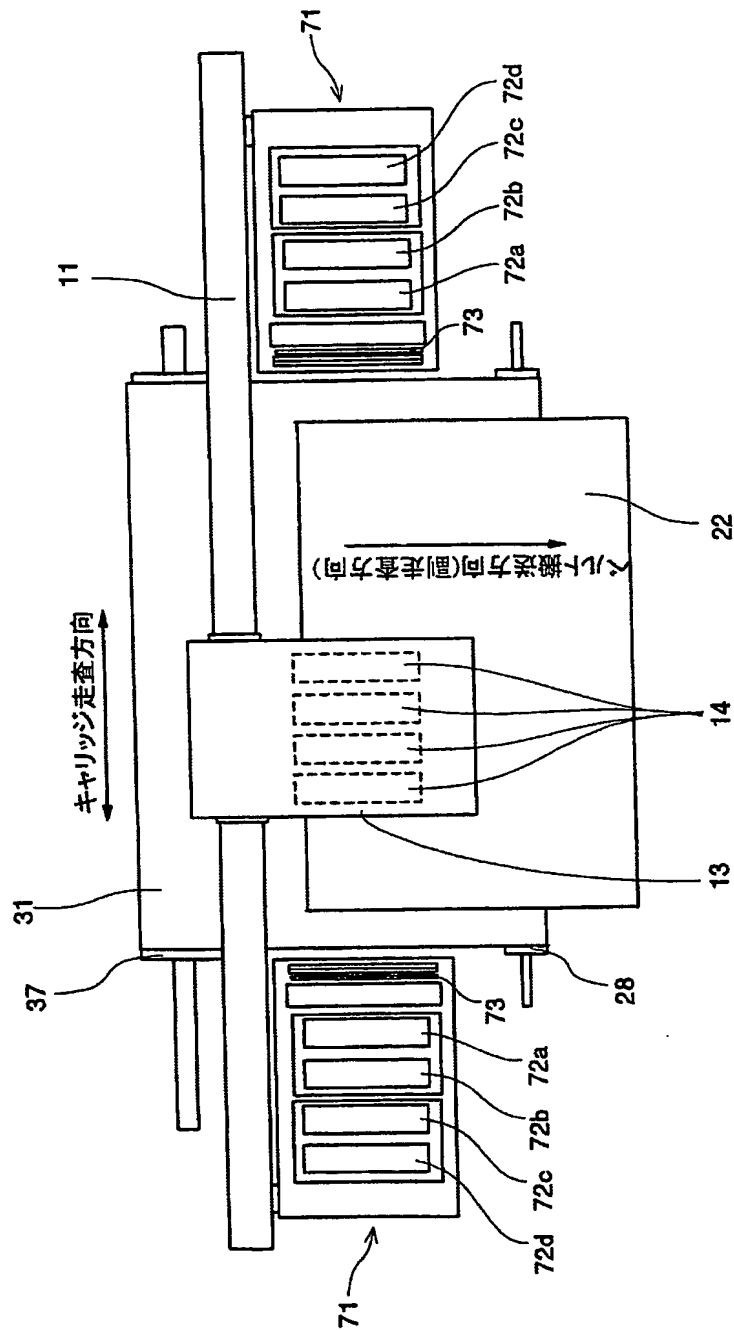
【書類名】 図面  
【図 1】



【図2】

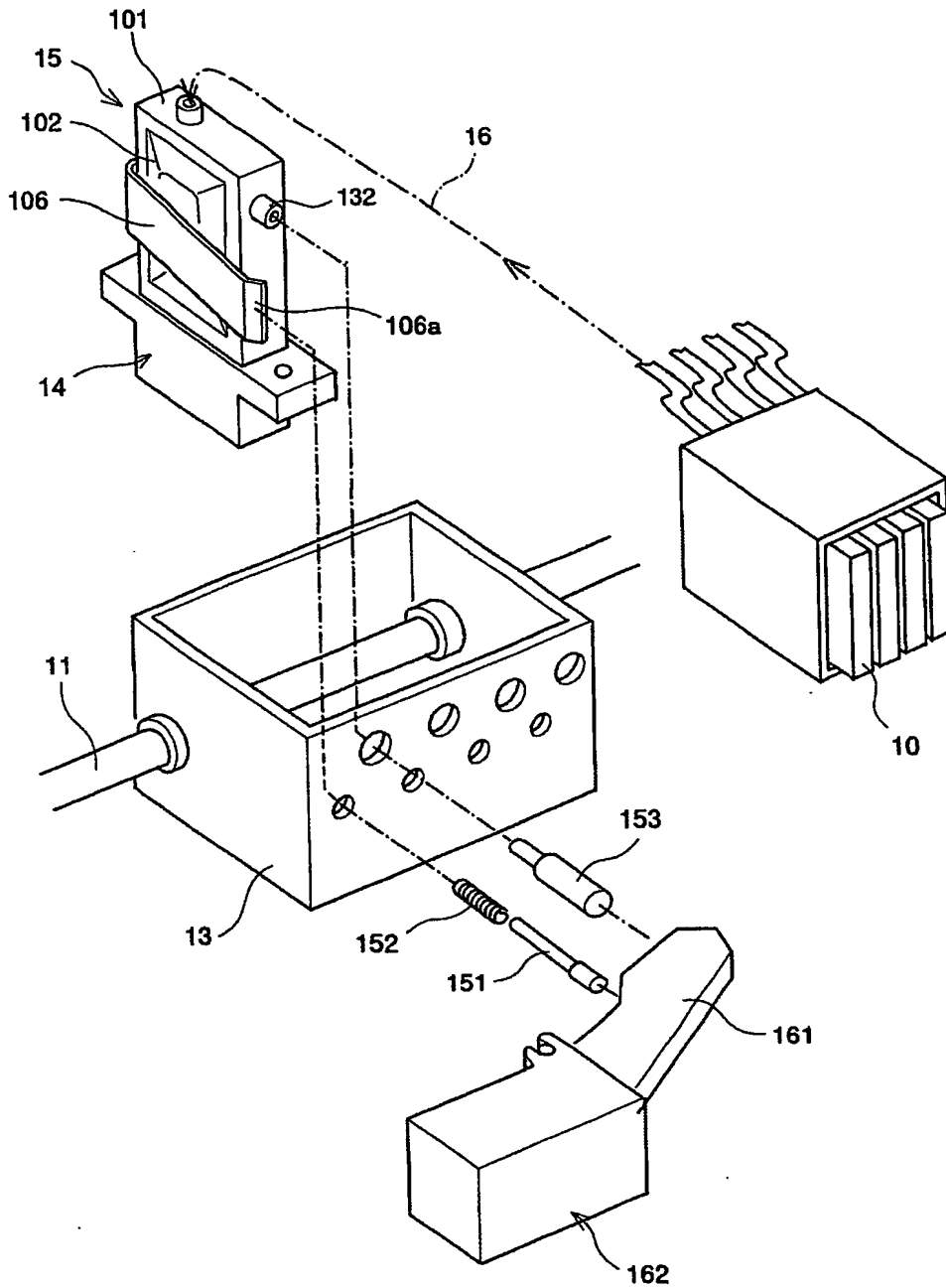


【図3】

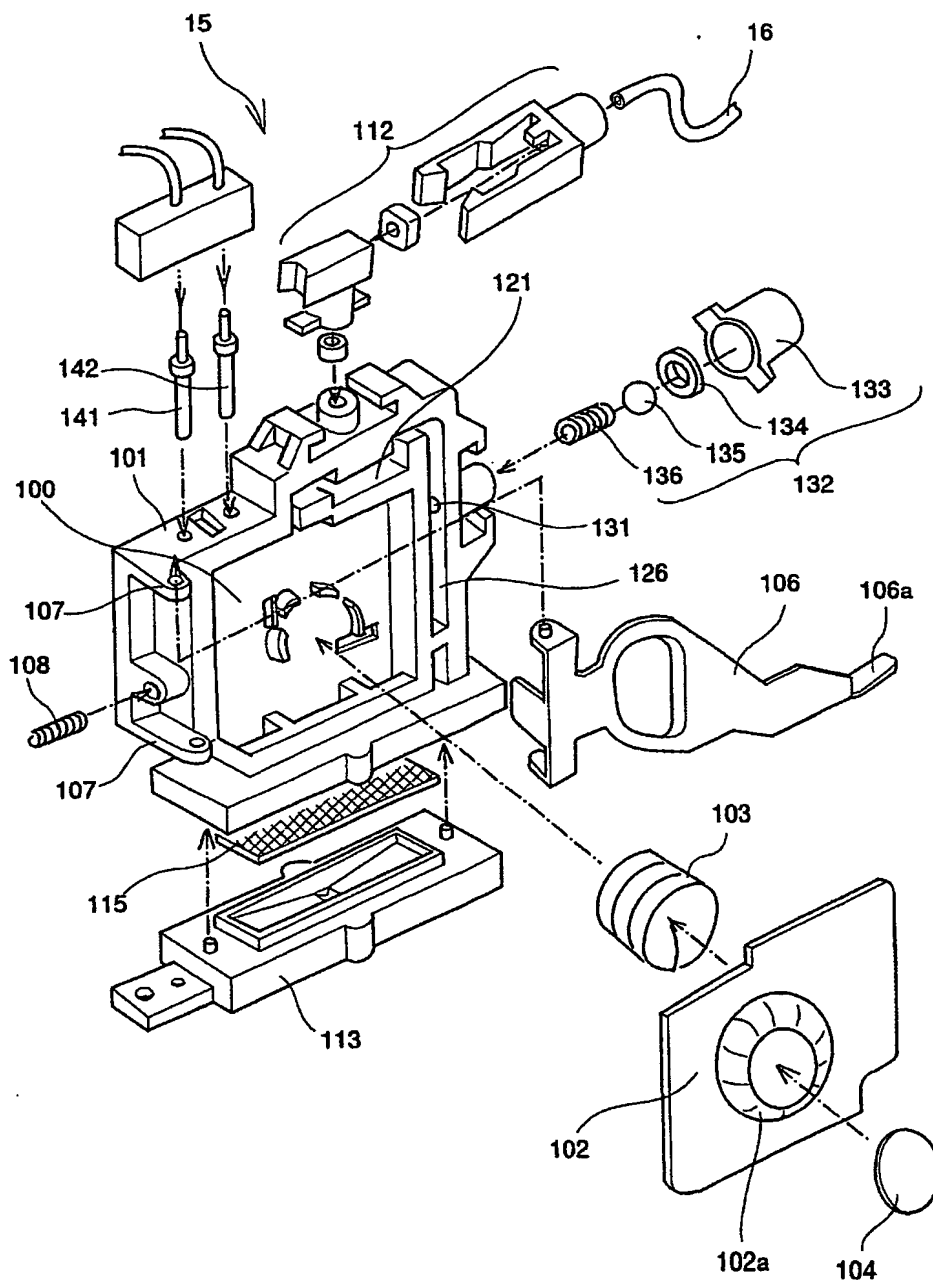




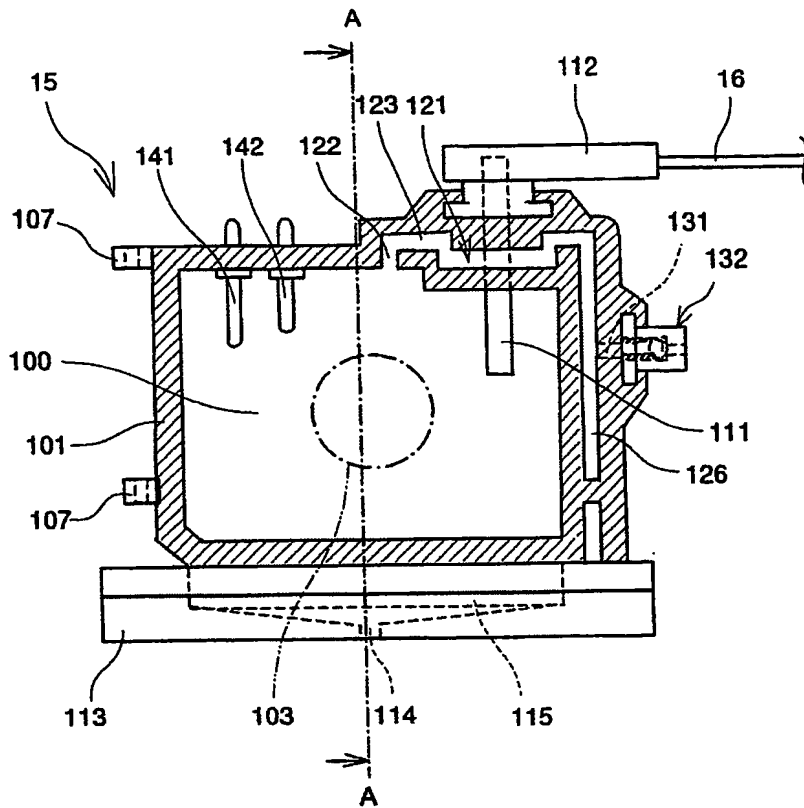
【図 4】



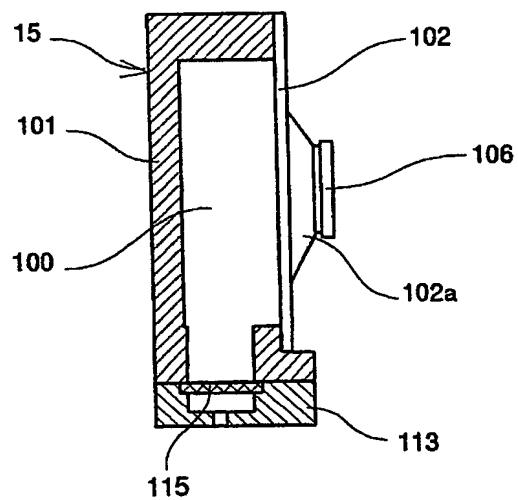
【図 5】



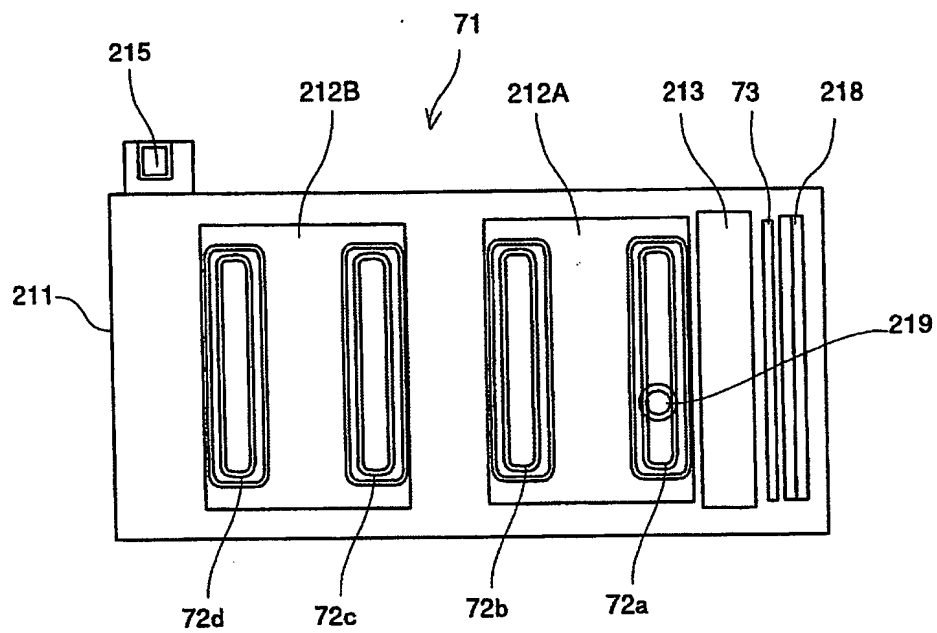
【図 6】



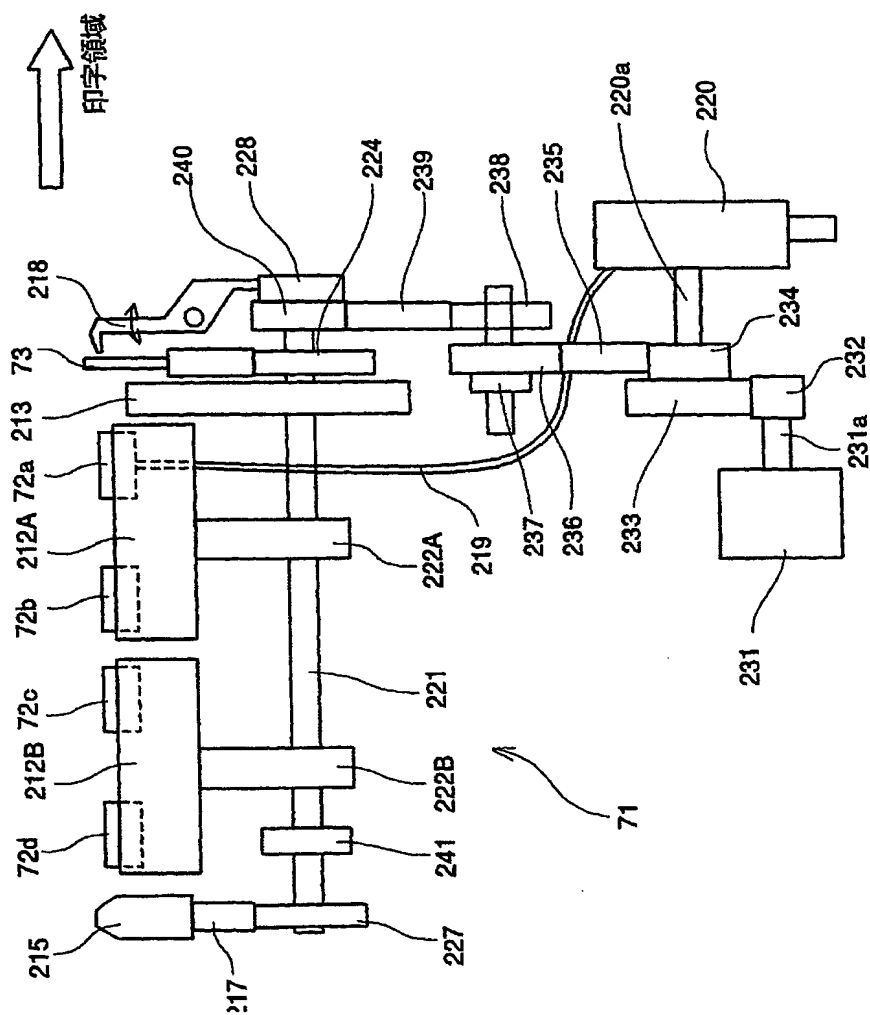
【図 7】



【図 8】

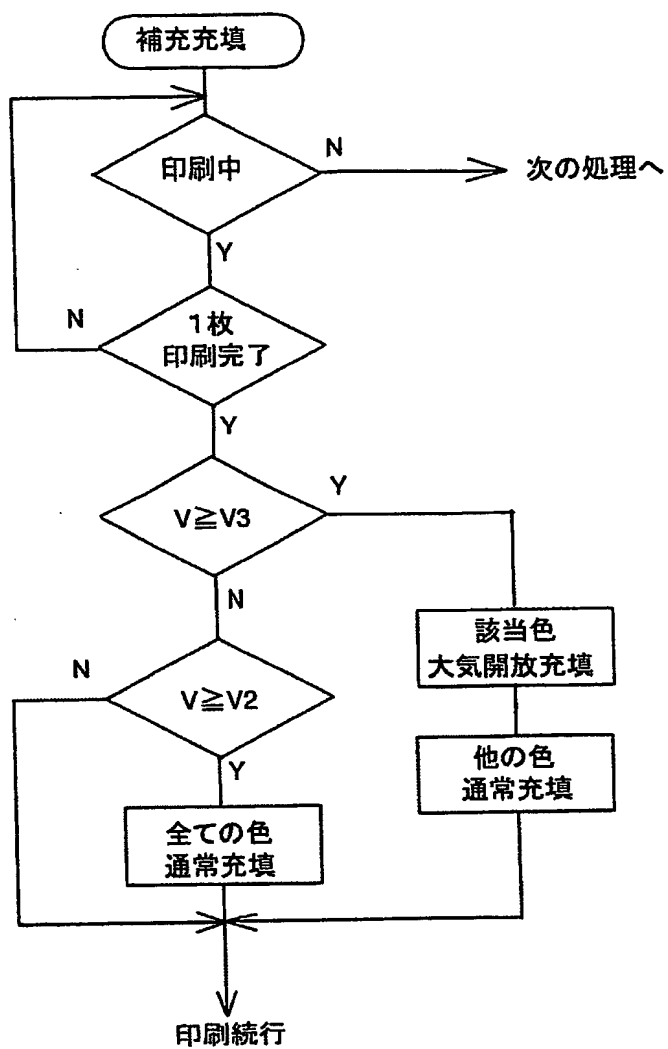


【図 9】

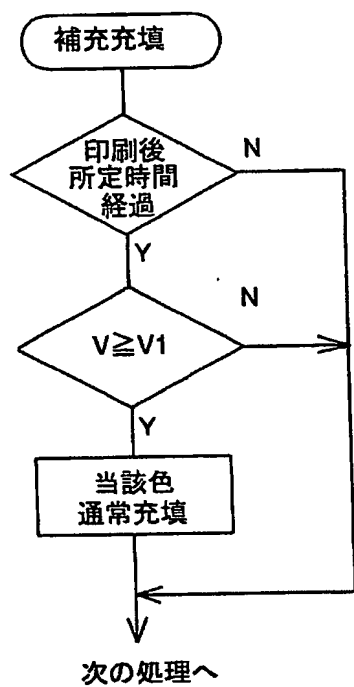




【図 11】

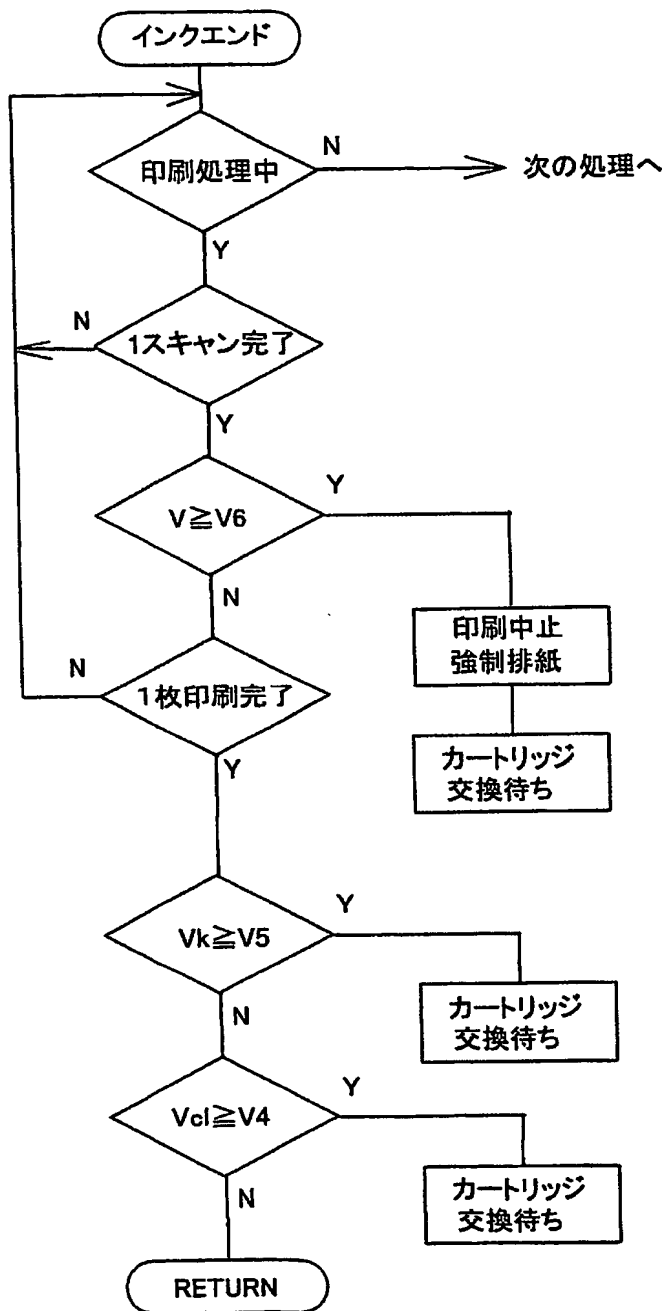


【図 12】





【図 13】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 液体保管タンクとサブタンクとを用いる場合、ヘッドからの液滴吐出や回復動作によるインクの消費に伴ってサブタンクに適切にインクを補充供給しなければならない。

【解決手段】 サブタンク 15 のインクの使用量  $V$  を検出して、検出した使用量  $V$  と予め定めた第 1 基準値  $V_1$ 、第 2 基準値  $V_2$ 、第 3 基準値  $V_3$  ( $V_1 < V_2 < V_3$ ) との比較結果に基づいて、 $V \geq V_1$  のとき、ヘッドキャッピング時のインク補充を行い、 $V \geq V_2$  のとき、出力ページ間でのインク補充を行い、 $V \geq V_3$  のとき、サブタンクを少なくとも一回大気開放し、負圧形成した後、インク補充を行う。

【選択図】 図 11

特願 2003-294861

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏名

株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**